

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-123969

(43)Date of publication of application : 16.05.1995

(51)Int.CI.

C12C 11/00  
 C12G 1/02  
 C12G 3/02  
 C12N 1/18  
 // C12N 11/00  
 (C12C 11/00  
 C12R 1:865 )  
 (C12G 1/02  
 C12R 1:865 )  
 (C12N 1/18  
 C12R 1:865 )

(21)Application number : 05-347067

(71)Applicant : SAPPORO BREWERIES LTD

(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : SHINDO AKIRA

(30)Priority

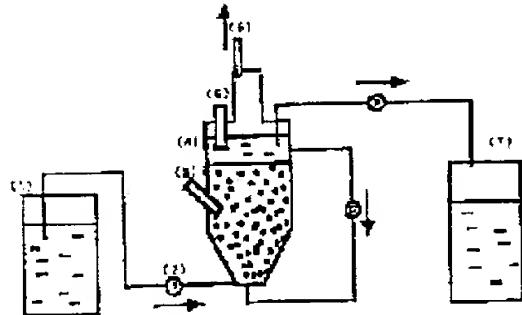
Priority number : 05246128 Priority date : 07.09.1993 Priority country : JP

## (54) PRODUCTION OF ALCOHOLIC DRINK

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an alcoholic drink reduced in amino acid concentration through such processes that a fluidized bed-type reactor having both fluid circulating pipe and exhaust vent is packed with an immobilized enzyme followed by feeding the 10 reactor with a brewing feedstock liquor and conducting a culture while drawing the culture fluid via the top of the reactor and returning it to the lower part of the reactor.

**CONSTITUTION:** A fluidized bed-type reactor 4 equipped with a fluid circulating pipe, gas exhaust vent 6, thermosensor 5 and pH sensor 3, etc., is packed with an immobilized yeast with a beer yeast such as *Saccharomyces cerevisiae* IAM4206 (ATCC 9080) immobilized on a carrier like chitosan beads, and this reactor 4 is fed, from a malt juice tank 1, with a brewing feedstock liquor adjusted to 11wt.% in raw malt juice extract level through a pump 2, part of the culture fluid is drawn via the top of the reactor 4 and returned, via the lower part of the reactor, into the reactor 4, thus conducting a culture while forming a circulating flow and obtaining the objective drink with good flavor, reduced in amino acid concentration because most of the carbon dioxide produced can be discharged via the gas exhaust vent 6 out of the system and the amino acid in the brewing feedstock liquor can be assimilated efficiently.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-123969

(43)公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) IntCl.*	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 12 C 11/00				
C 12 G 1/02				
3/02	119 G			
C 12 N 1/18		7236-4B		
// C 12 N 11/00				

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-347067  
 (22)出願日 平成5年(1993)12月27日  
 (31)優先権主張番号 特願平5-246128  
 (32)優先日 平5(1993)9月7日  
 (33)優先権主張国 日本 (J P)

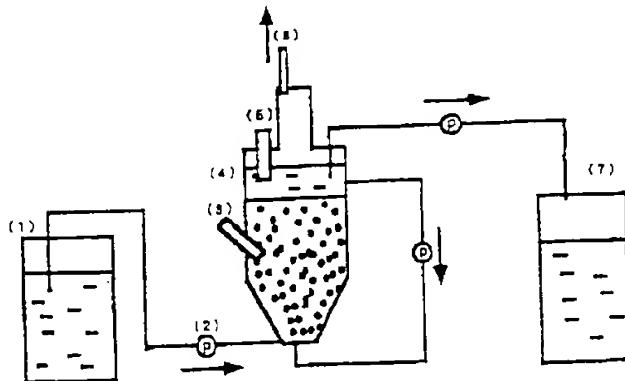
(71)出願人 000002196  
 サッポロビール株式会社  
 東京都渋谷区恵比寿四丁目20番1号  
 (72)発明者 進藤 昌  
 静岡県焼津市岡当目10番地 サッポロビール株式会社醸造技術研究所内  
 (74)代理人 弁理士 久保田 謙郎 (外1名)

## (54)【発明の名称】 酒類の製造法

## (57)【要約】

【構成】 液循環用パイプとガス排気口を備えた流動層型反応器に固定化酵母を充填し、該反応器に醸造原料液を供給し、反応器の上部より培養液の一部を抜き出し、反応器の下部より反応器内部に前記培養液を戻すことにより循環流を形成しつつ培養することを特徴とする酒類の製造法。

【効果】 本発明によれば、酒類の製造に当たり、固定化酵母を充填した流動層型反応器を用いると共に、反応器内の発酵液を循環させることによって固定化酵母を流動させるため、產生した炭酸ガスの大部分は液に溶解することなく系外に排出することができる。しかも、醸造原料液中のアミノ酸が効率よく酵母により資化されるため、酒類製品中のアミノ酸濃度は従来法によるものと比較して低減しており、香味が良好である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液循環用パイプとガス排気口を備えた流動層型反応器に固定化酵母を充填し、該反応器に醸造原液を供給し、反応器の上部より培養液の一部を抜き出し、反応器の下部より反応器内部に前記培養液を戻すことにより循環流を形成しつつ培養することを特徴とする酒類の製造法。

【請求項2】 請求項1記載の方法による培養の途中で、反応器に醸造原料液を供給すると共に、培養液の一部を反応器外に抜き出すことにより連続的に酒類を製造する方法。

【請求項3】 反応器が、pHセンサーと温度センサーを備えたものである請求項1記載の方法。

【請求項4】 固定化酵母が、キトサン、アルギン酸およびカラギーナンの中から選ばれた担体に担持された酒類酵母である請求項1記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、酒類の製造法に関し、詳しくは発酵中に產生される炭酸ガスの排出を容易にし、かつ酵母による原料中のアミノ酸の取り込みを促進させ、香味の安定した酒類を速やかに製造する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 ビール、ワイン等の酒類の製造工程では、一般に醸造原液中の炭素源、窒素源が酵母により消費されてエチルアルコールが生成される。酵母を固定化する技術、例えば酵母を含水ゲル中に包埋させて固定化する技術が開発されてから、麦汁の連続醸造によるビールの製造法が提案されている (J. Inst. Brew., 84, 228(1981))。これらの方法は、酵母を高濃度で使用できるため、醸造期間の大幅な短縮が可能である。しかし、固定化酵母を充填層型反応器に充填してビール等の酒類を製造する場合、発酵中に产生する炭酸ガスのために以下に示す問題が生じる。

①高レベルの溶存炭酸ガスが酵母の代謝生理に影響を及ぼす。

②炭酸ガスの滞留により死空間が形成され、固液接触面積が減少する。

③炭酸ガスによる圧力によってゲル粒子が変形し、粒子同士の付着を促してガスや液の流路を塞ぎ、流れが不均一となる。

【0003】 このような問題を解決するため、充填層型反応器内に产生した炭酸ガスを加圧することにより液中に溶解させる方法が試みられた (EBC Congress, Proc., 505(1981)) が、この方法では酵母の代謝生理への影響が解消されない。ところで、発酵に用いるバイオリアクターは、①攪拌槽型反応器、②充填層型反応器および③流動層型反応器の3つの形式に大別されるが、これらはそれぞれ特有の長所と欠点を有している (バイオリアクター)

一の合理的設計と最適操作、151(1986) 技術情報センター)。これら反応器のうち炭酸ガス排出効果の高いものは攪拌槽型反応器と流動層型反応器である。なかでも、流動層型反応器は、温度やpHの制御が簡単で、物質の移動特性が良く、固定化酵母の圧力損失が少ないという特色があるため、アルコール発酵に用いられている。

【0004】 流動層型反応器を用いたアルコール発酵において、固定化酵母を流動させ、かつ炭酸ガスの排出をよくするため、反応器の下部より不活性ガスを導入する方法が提案されている (Chem. Eng. Sci., 19, 215(1964)) が、ガスの回収等にコストがかかるため、実用的でない。また、機械的攪拌による方法は、固定化酵母が破壊されるという致命的な欠点がある。さらに、充填層型反応器に固定化酵母を充填して発酵を行った場合、酵母による原料中のアミノ酸の取り込みが低く、得られる発酵液のアミノ酸濃度が高くなり、香味上の問題がある。

【0005】 本発明の目的は、上記の諸問題を解決して固定化酵母を用いる効率的な酒類の製造法を提供することである。本発明では、前記の反応器下部より不活性ガスを導入する方法の代わりに、液を循環させることによって固定化酵母を流動させる方法を採用している。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、液循環用パイプとガス排気口を備えた流動層型反応器に固定化酵母を充填し、該反応器に醸造原液を供給し、反応器の上部より培養液の一部を抜き出し、反応器の下部より反応器内部に前記培養液を戻すことにより循環流を形成しつつ培養することを特徴とする酒類の製造法である。さらに、本発明は上記の方法による培養の途中で、反応器に醸造原液を供給すると共に、培養液の一部を反応器外に抜き出すことにより連続的に酒類を製造する方法に関する。

【0007】 本発明では、図1に示した流動層型反応器を用いて酒類の製造を行う。この反応器では、発酵液の一部を強制的に循環させることにより、产生した炭酸ガスの排出を容易にしている。具体的には、図示したように、反応器内の発酵液を上部から抜き取りパイプを介して下部に導入することによって、発酵液を流動させていく。そのため、発酵中に产生した炭酸ガスは液に溶解することなくガス排気口より反応器外に排出される。そのため、炭酸ガスによる酵母の代謝活性への影響を回避することができる。

【0008】 醸造原液としては、ビール酵母、ワイン酵母、清酒酵母等の酒類酵母の増殖に適したものであればよく、既知のものを任意に使用することができるが、通常は麦芽汁、果汁、糖液、穀類糖化液などが単独でもしくは適宜混合して用いられる。その他、必要に応じて適当な栄養分などを加えることができる。醸造原液は、常法により殺菌したのち固定化酵母の充填された流動層型反応器に供給するが、その供給量は空間速度0.0

→: 実室答達  
1. つけ?

(A)

B

5~0.2 hr<sup>-1</sup>、好ましくは0.1~0.2 hr<sup>-1</sup>とする。ここで、空開速度は流動層型反応器に供給される醸造原液の単位時間当たりの液量と酵母を担持した固定化担体量とを乗算して求められるものである。なお、酵母を担持した固定化担体の充填量は、反応器容積を基準として5~50容積%、好ましくは10~30容積%が適当である。また、醸造原料液は反応器の上部、下部などの適当な位置から導入することができる。

【0009】次に、酒類の製造に用いる酵母としては、醸造原料液を代謝してアルコールや炭酸ガス等を產生する、いわゆる酒類酵母が使用され、具体的にはサッカロミセス・セレビシエ、サッカロミセス・ウバルム等を挙げることができる。ビール酵母、ワイン酵母、清酒酵母等の酒類酵母は、使用目的等に応じて適宜選択すればよく、例えばサッカロミセス・セレビシエ〇C-2、サッカロミセス・セレビシエKY-1、サッカロミセス・セレビシエKY-3、サッカロミセス・セレビシエKY-4などがある。これら酵母は一般的によく知られており、容易に入手することができる。

【0010】これら酵母は一般に通性嫌気性である。また、酵母を担持するために用いる担体としては、各種のものが使用できるが、特にキトサンビーズ、アルギン酸ビーズ、カラギーナンビーズ等が好適であり、セラミックやガラスなどのビーズは磨耗に弱いので、本発明の担体としては適当でない。なお、酵母の固定化については、それ自体公知であり、本発明においても公知の手法により実施すればよい。

【0011】次に、発酵条件については基本的に既知の条件と変わらない。発酵温度としては、例えばビール醸造の場合は通常15°C以下、好ましくは8~10°Cであり、ワイン醸造の場合は通常20°C前後、好ましくは15~20°Cが適当である。また、発酵中に循環する発酵液の循環速度は、例えば容量1リットルの反応器の場

合、1分間に150~400ml、好ましくは200~250mlが適当である。このような条件下で発酵を行うと、発酵液は完全混合に近い状態となり、効率よく発酵を行うことができる。

【0012】本発明で用いる流動層型反応器は、前述したように、物質の移動特性が良好であるため、醸造原料液に含まれるアミノ酸等は発酵過程において酵母に取り込まれ、質化される。そのため、酒類製品中のアミノ酸濃度は従来法によるものと比較して低減しており、香味が良好である。本発明の方法は、ビールの製造の他にワイン、清酒などの他の酒類の製造にも利用できる。

【0013】

【実施例】次に、本発明を実施例により説明する。

#### 実施例1

ビール酵母（サッカロミセス・セレビシエIAM4206(ATCC 9080)）を固定化した担体（キトサンビーズ）を容量1リットルの流動層型反応器に250ml充填し、原麦汁エキス1.1%Platoに調整した麦汁を該反応器に750ml導入し、反応器内発酵液の循環速度を250ml/分に設定して11°Cにて回分発酵を行った。

【0014】反応器内発酵液の仮性エキスが2.5%Plato（発酵開始19時間後）になったところで、反応器下部より麦汁を40ml/時間で通液し、反応器上部より同量の発酵液を抜き出しながら、循環流の下で連続発酵を開始した。その結果を図2に示す。図から明らかのように、発酵期間中の仮性エキスは2.5%Platoと安定していた。また、発酵液中のアミノ酸濃度の測定値を第1表に示した。本発明の方法によれば、酵母によりアミノ酸が取り込まれ、質化されるため、発酵液中のアミノ酸濃度は比較例や対照の方法に比べて低いことが判る。

【0015】

【表1】

第1表 発酵液中のアミノ酸濃度の比較

アミノ酸	アミノ酸濃度 (mg/l)		
	実施例	比較例	対照
アスパラギン酸	3	11	8
スレオニン	1	4	1
セリン	1	5	2
グルタミン酸	6	34	20
プロリン	316	341	350
グリシン	14	22	18
アラニン	40	102	60
バリン	32	78	32
メチオニン	1	9	10
イソロイシン	9	20	20
ロイシン	11	49	14
チロシン	43	56	45
フェニルアラニン	41	73	40
リジン	1	25	23
ヒスチジン	12	18	15
アルギニン	26	55	52

【0016】比較例1

容量500mlの充填型反応器を使用し、ビール酵母

(サッカロミセス・セレビシエIAM4206(ATCC9080))を固定化したキトサンビーズ160m<sup>1</sup>を充填し、11°Cで発酵を行って、仮性エキス2.5%Platoの発酵液を得た。この場合は、発酵中に產生した炭酸ガスが反応器内に滞り、液の偏流が発生した。また、第1表に示したように、酵母によるアミノ酸の取り込みが不十分であるために、発酵液中のアミノ酸濃度は高い。なお、固定化しないで遊離酵母を用いる従来の方法による発酵を行った場合の発酵液(仮性エキス2.5%Plato)中のアミノ酸濃度を参考のために示した。

○【0017】実施例2

ワイン酵母(サッカロミセス・セルビシエ〇C-2、日本醸造協会)を固定化した担体(キトサンビーズ)を容量1リットルの流動層型反応器に250m<sup>1</sup>充填し、糖度22%Platoに調整した麦汁を該反応器に750m<sup>1</sup>導入し、反応器内発酵液の循環速度を250m<sup>1</sup>/分に設定して20°Cにて回分発酵を行った。

【0018】反応器内発酵液の仮性エキスが4.0%Plato(発酵開始40時間後)になったところで、反応器下部よりブドウ果汁液を18m<sup>1</sup>/時間で通過し、反応器上部より同量の発酵液を抜き出しながら、循環流の下で連続発酵を開始した。その結果500時間にわたり安定に発酵を行い、ワインを醸造することができた。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、酒類の製造に当たり、固定化酵母を充填した流動層型反応器を用いると共に、反応器内の発酵液を循環させることによって固定化酵母を流動させるため、產生した炭酸ガスの大部分は液に溶解することなく系外に排出することができる。しかも、醸造原料液中のアミノ酸が効率よく酵母により資化されるため、酒類製品中のアミノ酸濃度は従来法によるものと比較して低減しており、香味が良好である。

【図面の簡単な説明】

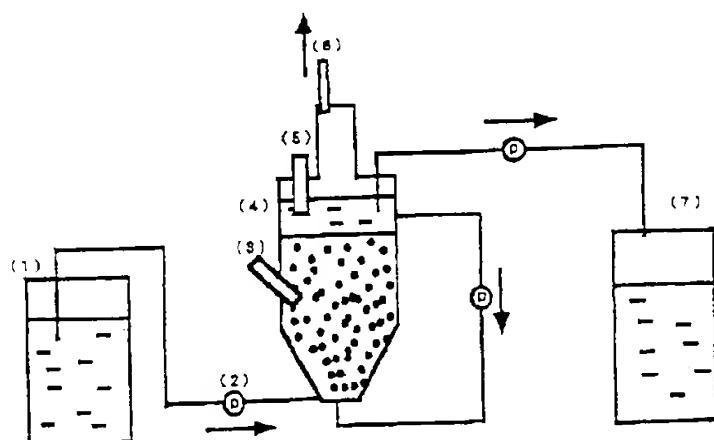
【図1】本発明に使用する流動層型反応器の1例を示す説明図である。

【図2】実施例1の連続発酵中の仮性エキスの経時変化を示すグラフである。

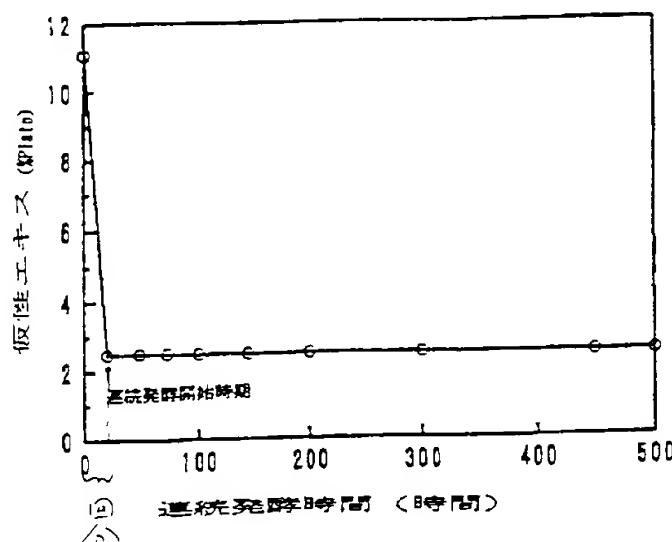
【符号の説明】

- (1) 麦汁タンク
- (2) ポンプ
- (3) pHセンサー
- (4) 流動層型反応器
- (5) 温度センサー
- (6) ガス排気口
- (7) 生成物タンク

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F 1	技術表示箇所
(C 1 2 C 11/00				
C 1 2 R 1:865)				
(C 1 2 G 1/02				
C 1 2 R 1:865)				
(C 1 2 N 1/18				
C 1 2 R 1:865)				